
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004473730

WPI Acc No: 1985-300608/*198548*

Glass fibre binder - comprising polymerised aq. dispersion of colloidal silica, silane monomer and (meth)acrylic acid alkyl ester compsn.

Patent Assignee: DAINIPPON INK & CHEM KK (DNIN)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 60209072	A	19851021				198548 B

Priority Applications (No Type Date): JP 8459735 A 19840328

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 60209072	A	7		

Abstract (Basic): JP 60209072 A

Binder consists of an aq. dispersion of resin obtd. by emulsion polymerisation of 100 pts. wt. (or solid) of (a) (meth)acrylic acid alkyl ester or its blend with alkenyl benzene and/or beta-ethylenically unsatd. carboxylic acid; 0.1-15 pts. wt. (b) silane monomer contg. alpha,beta-ethylenically unsatd. double bond and alkoxysilyl gp. per molecule, and 20-500 pts. wt. (c) colloidal silica, in water in the presence of cationic and/or nonionic surfactant.

The acrylic esters are e.g. (m)ethyl, n-butyl, isobutyl, 2-ethylhexyl, lauryl, (do)decyl, and stearyl (meth)acrylates, (b) includes divinyl dimethoxysilane, vinyl triethoxydilane, gamma-methacryloxypropyl trimethoxysilane etc. (c) should pref. have a particle dia. 4-100 microns.

ADVANTAGE - Binder is flame retardant and non-yellowing and has strong adhesive power to glass fibre. It produces glass fibre bonded mat with improved physical properties.

0/0

Derwent Class: A26; A81; F06

International Patent Class (Additional): C03C-025/02; D04H-001/58;
D06M-015/26

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-209072

⑬ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和60年(1985)10月21日
D 06 M 15/263 6768-4L
D 04 H 1/58 7199-4L
// C 03 C 25/02 Z-8017-4G 審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ガラス繊維結合剤

⑯ 特 願 昭59-59735

⑰ 出 願 昭59(1984)3月28日

⑱ 発 明 者 下 村 利 夫 和泉市鶴山台3-4-7-304
⑱ 発 明 者 茨 木 行 光 高石市綾園2-14-21
⑱ 発 明 者 二 宮 善 吾 堺市新金岡町3-4-1
⑱ 発 明 者 横 山 満 寿 美 大阪市住吉区刈田9-7-23
⑲ 出 願 人 大日本インキ化学工業 東京都板橋区坂下3丁目35番58号
株式会社
⑳ 代 理 人 弁理士 高 橋 勝 利

3. 発明の詳細な説明

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

ガラス繊維結合剤

2. 特許請求の範囲

いずれの原料成分も固型分換算で、(a)アクリル酸もしくはメタクリル酸のアルキルエステル、さらに必要によりアルケニルベンゼンおよび/または α 、 β -エチレン性不飽和カルボン酸の100重量部に対して、(b)一分子内に α 、 β -エチレン性不飽和二重結合とアルコキシシリル基とを含有する単量体の0.1~15重量部と、(c)コロイダルシリカの20~500重量部となる割合で、これら上記の各原料成分を水中にて、陰イオン性界面活性剤および/または非イオン性界面活性剤の存在下、乳化重合せしめて得られる水性樹脂分散体を主剤としてなるガラス繊維結合剤。

本発明は特定の水性樹脂分散体を主剤としたガラス繊維結合剤に関し、さらに詳細には、特定の無機質ポリマーと有機質ポリマーとが特定のシリル基含有単量体を介して架橋結合された形の、無機-有機という複合になる、ガラス繊維に対して強固な結合力を有すると共に、無着色性にもすぐれた結合剤に関する。

ビルの高層化および地下街の拡張に伴つて、最近では、火災の多発とその被害の甚大さが問題となり、そのため建築材料の不燃化が求められているし、また冷暖房関係の普及に伴つて、断熱材に対する要求もあつて、ガラス繊維製品が建築材料として注目を集め、脚光を浴びるに至っている。

ところで、従来よりガラス繊維ボンデットマットは断熱性にすぐれており、加えてガラス繊維自体が不燃性である

処から、建築材料として広く利用されているものの一つである。

しかしながら、ガラス繊維をマットにするための結合剤としては、通常、水溶性フェノール樹脂が用いられている処から、ガラス繊維の不燃性が損われるのが常であつた。

加えて、かかる水溶性フェノール樹脂はホルマリン臭気が強いつい厄介な問題もあつて、この種のガラス繊維ボンデットマットの製造時において屢々公害問題にまでなつてゐる。

また、フェノール樹脂は黄変するためにガラス繊維ボンデットマットもまた着色しており、こうしたマットが天井材などの建材として用いられる場合には、その表面を塗装せしめるなどして、わざわざ加工する必要があつた。

他方、ガラス繊維の結合剤としては、珪酸ナトリウム水溶液の如き無機質接着剤の使用も考えられるが、珪酸ナ

トリウムは不燃性を損わないものの、ナトリウム分がガラス繊維を劣化せしめる処から、およそ使用に不向きであると見えよう。

その点、こうしたナトリウム分の比較的少ないものとしてはコロイド珪酸があり、ガラス繊維を劣化させることはないものの、結合力に欠けるし、得られるガラス繊維ボンデットマットにしても弾性などの物性が悪いといつた欠点があつた。

また、合成樹脂エマルジョンもガラス繊維結合剤として考えられるけれども、旧来の合成樹脂エマルジョンをそのまま用いる限りにおいては、上記した水溶性フェノール樹脂に見られるような着色こそないものの、該フェノール樹脂と同様、ガラス繊維の不燃性を損うという欠点がある。

しかるに、本発明者らは合成樹脂エマルジョンがガラス繊維に対する結合力にすぐれ、それ自体が無着色性である

点と、コロイダルシリカの如き無機質接着剤が不燃性である点とに着目して鋭意検討を重ねた結果、ここに不燃性と結合力とその他の諸性能とを満足させる結合剤として、コロイダルシリカなる無機質ポリマーと特定の単量体からの有機質ポリマーとを、乳化重合過程で、特定のシリル基含有単量体を介して強固に架橋結合せしめた形の水性樹脂分散体を用いるときは、目的とした無機-有機なる強固な複合塗膜が得られることを見出すに及んで、本発明を完成させるに至つた。

すなわち、本発明は(a)アクリル酸もしくはメタクリル酸のアルキルエステル(100重量部(固型分換算；以下同様)、あるいは該(メタ)アクリル酸とさらに必要によりアルケニルベンゼンおよび/または α , β -エチレン性不飽和カルボン酸との混合物の100重量部に対し、0.1~15重量部となる割合の(b)一分子内に α , β -エチレン性不

飽和二重結合とアルコキシシリル基とを含有する単量体(以下、これをシランモノマーと略記する。)と、20~500重量部となる割合の(c)コロイダルシリカとを必須の原料成分として、これらの各原料成分を水中にて、陰イオン性界面活性剤および/または非イオン性界面活性剤の存在下、乳化重合せしめて得られる水性樹脂分散体を主剤とした、不燃性で無着色性で、しかもガラス繊維に対する優れた結合力をもつた極めて有用なるガラス繊維結合剤を提供するものである。

したがつて、本発明の結合剤としては、第一に、(メタ)アクリル酸アルキルエステル(a)の100重量部に対して不飽和二重結合とアルコキシシリル基とを併せ有するシランモノマー(b)を0.1~15重量部使用することが、第二に、これら(メタ)アクリル酸アルキルエステル(a)とシランモノマー(b)とに加えて、さらに20~500重量部のコロイ

ダルシリカ(c)を使用することが、第三に、前記した(a)、(b)、(c)なる必須原料成分を水中において陰イオン性および／または非イオン性界面活性剤の存在下に乳化重合せしめることが、それぞれ必須の要件である。

これら三つの要件が同時に満されて始めて、目的とする優れたガラス繊維結合力、不燃性および無着色性を兼備したガラス繊維結合剤として極めて有用なる水性樹脂分散体が得られるのである。

このように、本発明の結合剤が優れた効果を発現するのにかつてに確実な理由は判明していなくても、乳化重合のさい、シランモノマー(b)と、コロイダルシリカ(c)の表面に存在するヒドロキシル基とが反応して架橋結合され、その結果として、有機-無機ハイブリッド型エマルジョンが形成されるものと考えられ、さらに進んでコロイダルシリカ(c)表面のヒドロキシル基がガラス繊維の表面に存在す

るヒドロキシル基とも反応して架橋結合を生じ、それによつてガラス繊維表面に無機-有機の強固なる複合皮膜が形成されるためであると考えられる。

また、本発明においては乳化重合過程でシランモノマー(b)とコロイダルシリカ(c)との架橋結合の形成が為される一方で、該モノマー(b)と前記(メタ)アクリル酸アルキルエステル(a)との重合化も達せられるために、有機ポリマーと無機ポリマーとの相溶性も良好となり、その結果は、本発明結合剤の主剤たる水性樹脂分散体の安定性もまた良好となりうるのである。

このように、本発明の結合剤は有機ポリマーの有するフィルム形成能や柔軟性などの特長と、無機ポリマーの有する硬さ、不燃性およびガラス繊維に対する優れた親和性などの特長とを兼ね備えたものであり、そのために優れたガラス繊維結合力と不燃性と無着色性とを併せ有する皮膜を

与えるものと考えられる。

ここにおいて、前記した(メタ)アクリル酸のアルキルエステル(a)として代表的なものには、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸-n-ブチル、(メタ)アクリル酸-iso-ブチル、(メタ)アクリル酸-2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸デシル、(メタ)アクリル酸ドデシルまたは(メタ)アクリル酸ステアリの如き、アクリル酸もしくはメタアクリル酸C₁~C₁₈なる一価アルコールとのエステルがある。

また、前記したアルケニルベンゼンとして代表的なものには、スチレン、 α -メチルスチレンまたはビニルトルエンなどがあり、他方、前記した α 、 β -エチレン性不飽和カルボン酸として代表的なものには、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、イタコン酸、(無水)マレイン酸またはフマ

ル酸などがある。

さらに、前記したシランモノマー、すなわち一分子中に α 、 β -エチレン性不飽和二重結合とアルコキシシリル基とを併せ有する単量体(b)として代表的なものには、ジビニルジメトキシシラン、ジビニルジ- β -メトキシエトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス- β -メトキシエトキシシランまたは γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシランの如きジ-またはトリ-アルコキシシラン系化合物がある。

さらにまた、前記したコロイダルシリカ(c)とはSiO₂を基本単位とする水中分散体を指称するものであつて、本発明においては4~100 μ mなる粒子径をもつたものが適する。

当該コロイダルシリカ(c)としては酸性側と塩基性側との双方があるが、かかる分散液の酸性か塩基性かそれぞれの

状態は乳化重合時における条件によつて適宜選択すればよい。

そのうち、酸性側のコロイダルシリカとしては「スノーテックス0」〔日産化学工業㈱製品〕などが市販されている。他方、塩基性側のコロイダルシリカとしては「スノーテックス20、30、40、NおよびC」(同上社製品)などが市販されているが、これらはいずれも本発明において有効に適用することができる。

そして、前掲された如き各必須原料成分(a)、(b)および(c)の使用割合、固型分換算による重量比としては、(a):(b):(c)=100:0.1~15:20~500、好ましくは100:0.2~10:30~250なる範囲内が適当である。

前記(メタ)アクリル酸アルキルエステル(a)の100重量部に対してシランモノマー(b)の使用割合が0.1重量部未

満部となる場合には、このシランモノマー(b)とコロイダルシリカ(c)表面のヒドロキシル基との反応性が不十分となるために、皮膜の耐久性が不良となり易い上に、ガラス繊維との結合力もまた低下するし、逆に15重量部を越える場合には、どうしてもコロイダルシリカ(c)との反応が行き過ぎてしまうために、目的とする水性樹脂分散体は愚か、この種の分散体の取得すら危うくするし、よしんば得られたとしても長期保存の安定性が悪くなるという欠点が出てくるので、いずれの場合も好ましいものとは言えない。

他方、前記(メタ)アクリル酸アルキルエステル(a)の100重量部に対してコロイダルシリカ(c)の使用割合が20重量部未満となる場合には、難燃性の効果が有効には発現され得なく、したがってガラス繊維自体の不燃性を損ねる結果となり易くなるし、逆に500重量部を越える場合には、造膜性が不良となり、その結果はガラス繊維に対

する結合力の低下につながることになるので、いずれの場合も好ましいものとは言えない。

また、前記した陰イオン性界面活性剤および／または非イオン性界面活性剤としてそれぞれ代表的なものには、アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アルキルスルホン酸ナトリウム、アルキルアリルポリエーテル硫酸塩またはアルカリ可溶性オリゴマー類などの陰イオン性界面活性剤、他方、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアリルエーテルまたはポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレン・ブロック共重合体などの非イオン性界面活性剤がある。

本発明の結合剤は、以上に掲げられた各必須原料成分を反応せしめて得られる水性樹脂分散体を主剤として含んで成るものであるが、本発明結合剤には、さらに必要に応じて、可塑剤、溶剤、増粘剤、防腐剤または消泡剤などの如

き公知慣用の各種添加剤を混合することもできる。

また本発明においては、前記水性樹脂分散体の調製時において、水を媒体とするほかに、水と混和性のある有機溶剤をも併用した形の、いわゆる水性媒体を用いて乳化重合を行なうことを何ら妨げるものではないが、本発明においては、通常、水中で乳化重合が行なわれるために、本発明の結合剤は水で希釈することができるし、しかもこの結合剤が乾燥硬化される以前に用いられた機器などの洗浄も水で簡単に行なうこともできるなど、極めて取り扱いが容易であるという利点を有する。

さらに、本発明の結合剤は化学的に安定であつて、しかも黄変などが起らない処から、ガラス繊維の美観を損なうこともなく、本発明結合剤を用いて得られる製品の表面などに塗料を施すなどの仕上げ加工に対しても何ら支障を来たすことがない。

加えて、本発明の結合剤中には臭気の強いホルマリンが含まれていなく、また火災の危険を伴う溶剤も殆んど使用されていないという点も、本発明の結合剤の取り扱いを極めて容易にしている。

かくして得られる本発明のガラス繊維結合剤は水で固型分濃度が約2%になるように希釈されて、ガラス繊維ボンデットマント製造用の主剤成分として適用されるほかに、ガラス繊維製造用の集束剤としても適用できる。

次に、本発明を実施例および比較例により具体的に説明するが、部および%は特に断りのない限り、すべて重量基準であるものとする。

実施例 1

(1) 重合性モノマー類

2-エチルヘキシルアクリレート	40部
メチルメタクリレート	55部
アーマタクロキシプロピルトリメトキシシラン	5部

pHを8~9に調節して、固型分が35%なる安定な目的水性樹脂分散体を得た。

実施例 2~6

各原料成分の仕込み割合を第1表に示されるように変更した以外は、実施例1と同様にして安定なる目的水性樹脂分散体を得た。

比較例 1~4

各原料成分の仕込み割合を第2表に示されるように変更した以外は、実施例1と同様にして対照用の水性樹脂分散体を得た。

(2) 界面活性剤類

ラウリルスルホン酸ナトリウム 3部

(3) コロイダルシリカ

「スノーテックス30」 650部
(固型分=30%)

(4) イオン交換水

99部

(5) 重合開始剤類

過硫酸アンモニウム 0.5部

亜硫酸水素ナトリウム 0.2部

四ツ口フラスコに、界面活性剤、コロイダルシリカおよびイオン交換水を仕込んで窒素気流中で60℃まで昇温し、次いで重合開始剤類を添加し、さらに重合性モノマー類の混合物を3時間に亘って滴下したが、このさいの反応温度は60~70℃なる範囲に調整した。

滴下終了後も同温度範囲に2時間保持しつつ攪拌下に反応を継続させ、次いで冷却して約14%アンモニア水で

第 1 表

		実 施 例					
		1	2	3	4	5	6
原料成分仕込割合 (部)	2-エチルヘキシルアクリレート	40					
	メチルメタクリレート	55	54	49	54	30	54
	ス テ レ ン					24	
	ア ク リ ル 酸		1	1	1	1	
	メタクリル酸						1
	ア-メタクロキシプロピルトリメトキシシラン	5	5	10	5	5	5
	ラウリルスルホン酸ナトリウム	3					
	「スノーテックス30」	650	650	650		650	
	「スノーテックスC」*				975		975
	イオン交換水	99	99	99		99	
	過硫酸アンモニウム	0.5					
	亜硫酸水素ナトリウム	0.2					
水性樹脂分散体の固型分(%)		35	35	35	27	35	27

* 固型分=20%

第 2 表

		比 較 例			
		1	2	3	4
原料成分仕込割合 (部)	2-エチルヘキシルアクリレート	40			
	メチルメタクリレート	54	59	59	30
	ア ク リ ル 酸	1			
	ア-メタクロキシプロピルトリメトキシシラン	5	0.1	1	20
	ラウリルスルホン酸ナトリウム	3			
	「スノーテックス30」	50	650		650
	「スノーテックスC」			75	
	イオン交換水				
	過硫酸アンモニウム	0.5			
	亜硫酸水素ナトリウム	0.2			
水性樹脂分散体の固型分(%)		35	35	35	安定な分散体得られず

各実施例および比較例で得られたそれぞれの水性樹脂分散体を固型分濃度が10%になるように水で希釈し、次いで各希釈液をガラス繊維のマットに対して乾燥時の付着量が5%となるようにサイジングを行ない、250℃で加熱成形して、ガラス繊維を結合せしめた。

かくして得られたそれぞれの結合製品についての不燃性、耐着色性および接着性を評価した結果は、第3表にまとめて示す。

なお、上記各性能の評価判定基準は次の通りである。

まず、不燃性の場合は

○……燃えにくい

×……炎をあげて燃える

次に、耐着色性の場合は

○……250℃の熱処理にも変色しない

×……250℃の熱処理で黄変する

さらに、接着性の場合は

○……ガラス繊維の結合が良好である

×……ガラス繊維の結合が不良であつて、マットよりの繊維の脱落(抜け落ち)が認められる

第 3 表

	実 施 例						比 較 例			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
不 燃 性	○	○	○	○	○	○	×	○	×	
耐 着 色 性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
接 着 性	○	○	○	○	○	○	×	×	×	

3/9/1
DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI
(c)1997 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

004473730

WPI Acc No: 85-300608/198548

XRAM Acc No: C85-130237

Glass fibre binder - comprising polymerised aq. dispersion of colloidal silica, silane monomer and (meth)acrylic acid alkyl ester compsn.

Patent Assignee: DAINIPPON INK & CHEM KK (DNIN)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 60209072	A	19851021				198548	B

Priority Applications (No Type Date): JP 8459735 A 19840328

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 60209072	A		7			

Abstract (Basic): JP 60209072 A

Binder consists of an aq. dispersion of resin obtd. by emulsion polymerisation of 100 pts. wt. (or solid) of (a) (meth)acrylic acid alkyl ester or its blend with alkenyl benzene and/or beta-ethylenically unsatd. carboxylic acid; 0.1-15 pts. wt. (b) silane monomer contg. alpha,beta-ethylenically unsatd. double bond and alkoxysilyl gp. per molecule, and 20-500 pts. wt. (c) colloidal silica, in water in the presence of cationic and/or nonionic surfactant.

The acrylic esters are e.g. (m)ethyl, n-butyl, isobutyl, 2-ethylhexyl, lauryl, (do)decyl, and stearyl (meth)acrylates, (b) includes divinyl dimethoxysilane, vinyl triethoxydilane, gamma-methacryloxypropyl trimethoxysilane etc. (c) should pref. have a particle dia. 4-100 microns.

ADVANTAGE - Binder is flame retardant and non-yellowing and has strong adhesive power to glass fibre. It produces glass fibre bonded mat with improved physical properties.

0/0

Title Terms: GLASS; FIBRE; BIND; COMPRISE; POLYMERISE; AQUEOUS; DISPERSE;

COLLOID; SILICA; SILANE; MONOMER; METHO; ACRYLIC; ACID; ALKYL; ESTER;

COMPOSITION

Index Terms/Additional Words: POLYACRYLIC; POLYMETHACRYLIC; POLYESTER

Derwent Class: A26; A81; F06

International Patent Class (Additional): C03C-025/02; D04H-001/58;
D06M-015/26

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): A04-A; A04-C01; A04-F01; A12-B05; F02-C02B1

Plasdoc Codes (KS): 0007 0015 0202 0205 0224 0231 2218 2276 2430 2435
2504

2589 3252 2679 2682 2724 3152 0495 3006 0502 0537 0600 1054 1214 2122
3020 0544 3034 0530 0551 0565 0593 3013 3027 3041 0037 0404 1410 0300
0405 0496 3007 3021 3035 0503 3014 3028 3042 0531 0538 0545 0552 0566
0594 0601 1055 1215 1411 2123

Polymer Fragment Codes (PF):

001 014 030 034 04- 05& 05- 074 076 077 081 082 085 116 134 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

002 014 030 034 04- 05& 05- 074 076 077 081 083 085 116 134 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

003 014 030 034 04- 05& 05- 051 074 076 077 081 085 116 134 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

004 014 030 034 04- 05& 05- 074 076 077 081 085 092 116 134 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

005 014 030 034 04- 05& 05- 074 076 077 081 085 116 134 145 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

006 014 030 034 04- 05& 05- 074 076 077 081 084 085 116 134 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

007 014 030 034 04- 05& 05- 074 076 077 081 082 116 134 229 27& 308
310

318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609 679
720 721 726

008 014 030 034 04- 05& 05- 074 076 077 081 083 085 116 134 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

009 014 030 034 04- 05& 05- 051 074 076 077 081 085 116 134 229 27&
308

310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 59& 597 600 609
679 720 721 726

010 014 030 034 04- 05& 05- 074 075 076 077 081 085 104 116 134 155 157
229 27& 308 310 318 324 397 431 436 44& 441 477 516 518 539 54& 597
600 609 679 720 721 726

011 014 030 034 04- 05& 05- 051 055 074 075 076 077 081 082 083 084 085
092 104 116 134 145 155 157 229 28& 308 310 318 324 397 431 436 44&
441 477 516 518 539 54& 597 600 609 679 720 721 726

Derwent Registry Numbers: 1694-U

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.